

## 5 | Análise de Conjuntura

### 5.1 | Principais Problemas do Uso Hegemônico da Água

O conceito de usos múltiplos foi introduzido no Brasil por meio das universidades e instituições de pesquisa. Atualmente a Lei Federal n.º 9.433/1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, tem como um de seus princípios o uso múltiplo dos recursos hídricos. Este conceito tem sido considerado nos planos de recursos hídricos de diversos Estados.

No Brasil desenvolvimentista das décadas de 1960 e 1970, o conceito de usos múltiplos da água não era considerado nas ações de utilização dos recursos hídricos. Na busca de aumentar o parque industrial da nação foram construídas diversas barragens para garantir o fornecimento de energia elétrica sem considerar o uso da água para o abastecimento humano, irrigação, lazer, preservação da ambiente aquático ou até mesmo o uso da terra nos locais de inundação.

O conceito do uso para um objetivo único prevalecia no País, principalmente no setor de energia elétrica e de saneamento e mais tarde a irrigação. Todas as ações relativas a estes setores eram realizadas de maneira individual. Por questões culturais e por falta de conhecimento os recursos hídricos eram considerados como abundantes e renováveis, sem valor econômico.

Os reflexos do conceito de utilização da água para um único fim podem ser percebidos por: (i) da eutrofização de diversas barragens utilizadas para geração de energia elétrica, inviabilizando-as para o uso no abastecimento humano, aumentando o custo com a produção de água potável por parte das companhias de distribuição de água; (ii) da salinização da água em reservatórios do Nordeste Semi-árido, utilizados apenas para o abastecimento humano ou para a irrigação; (iii) da limitação da capacidade de suporte dos rios e reservatórios que recebem esgotos domésticos e industriais com o objetivo apenas de diluição e depuração dos resíduos líquidos.

Na Região Hidrográfica do Parnaíba, como em outras regiões do País, também prevaleceu por muito tempo o conceito do uso exclusivo da água e alguns problemas têm sido encontrados em função disto, como por exemplo:

- a) A construção, pela Chesf, da Usina de Boa Esperança, em 1964, para geração de energia. Na época não houve a preocupação da companhia e de outros setores da economia regional com a navegabilidade do rio Parnaíba. Atualmente se defronta com o problema em função do escoamento da produção de grãos na região do Cerrado, pois a barragem sem um sistema de levantamento de desnível torna a navegação interrompida neste trecho do rio;
- b) A utilização da água para depuração dos esgotos sem a preocupação com a sua utilização para o abastecimento humano e a dessedentação animal.
- c) O uso das lagoas marginais ao rio Parnaíba para o cultivo de arroz. Não houve a preocupação com a utilização da água das lagoas, consideradas como berçário de diversas espécies de peixe, para a pesca e lazer, duas alternativas econômicas para os Municípios da região.

Talvez o conceito do uso exclusivo ainda prevaleça por questões culturais, mas a política de recursos hídricos mudou e as ações governamentais relacionadas aos recursos hídricos levam sempre em consideração os usos múltiplos da água. No entanto, outras ações, principalmente na esfera educacional, são primordiais para a internalização do conceito de uso múltiplo da água na economia regional.

## 5.2 | Principais Problemas e Conflitos pelo Uso da Água

Com base na análise sobre demanda e disponibilidade de recursos hídricos na Região Hidrográfica do Parnaíba, foram identificadas algumas áreas preocupantes em relação à demanda atual. A seguir são apresentados os principais problemas identificados em cada uma das Sub-bacias.

### ***Parnaíba 01 (Rio Balsas)***

Esta Sub-bacia de domínio do Estado do Maranhão apresenta uma situação excelente em termos de águas superficiais conforme o critério Demanda/Disponibilidade hídrica. Quanto às reservas subterrâneas, 17% das reservas exploráveis podem garantir a demanda de água atual na região. Predominam os aquíferos Corda, Motuca e Poti-Piauí, com boa qualidade. A principal demanda é para a irrigação, seguida da demanda urbana.

Por outro lado, a Sub-bacia possui a maior taxa de crescimento populacional, podendo reverter esta situação de excelência em termos de quantidade de água disponível. Problemas com o assoreamento da calha dos rios da Sub-bacia devido à erosão em função do manejo inadequado do solos e do transporte de fertilizantes e agrotóxicos provenientes de seu uso sem controle eficaz, são encontrados nesta Sub-bacia que possui como principal atividade a agricultura, como o cultivo da soja e do arroz. Conflitos entre usos da água na área agrícola com o seu uso para abastecimento humano poderão surgir em função da degradação da qualidade da água na região.

### ***Parnaíba 02 (Alto Parnaíba)***

Sub-bacia de domínio dos Estados do Maranhão e Piauí, apresenta situação excelente em termos de água superficiais e boa disponibilidade de águas subterrâneas, considerando que 1,3% das reservas exploráveis desta Sub-bacia garante a demanda atual. Por outro lado, considerando que a principal atividade econômica da região é a agricultura, principalmente a soja, e que existe a utilização de insumos agrícolas, e estes associados a práticas inadequadas de uso do solo, podem ocorrer conflitos com a qualidade da água, limitando o seu uso no abastecimento urbano. Nesta Bacia, está prevista a construção de quatro barragens para geração de eletricidade, as quais po-

derão acentuar conflitos com a navegação.

### ***Parnaíba 03 (Rio Gurguéia)***

Sub-bacia complexa em termos ambientais devido à presença dos biomas Caatinga e Cerrado e zonas de transição. Apresenta situação Confortável quando ao critério da razão entre Demanda/Disponibilidade e excelente em termos de Demanda/Vazão Média Acumulada. Por outro lado, nesta Sub-bacia a disponibilidade de água subterrânea é boa e seria suficiente para atender a demanda atual.

As principais demandas de água são para a irrigação, des-sedentação de animais e uso urbano. A população está bem distribuída na Sub-bacia, sendo que 24,5% vivem nos Municípios de Corrente, Bom Jesus e Monte Alegre. A qualidade da água é prejudicada pelo lançamento de esgotos dos centros urbanos. A principal atividade econômica é a agricultura, principalmente o cultivo de soja, feijão e arroz.

Os problemas em potencial são as práticas inadequadas de uso do solo na agricultura, desmatamento da mata ciliar, manejo de agrotóxicos e lançamentos de esgotos nos rios que possuem baixas vazões. Existe nesta região uma grande concentração de poços construídos para usos no abastecimento urbano e irrigação. A exploração dos aquíferos é uma das grandes preocupações, pois existem muitos poços jorrantes abandonados e muitos mal construídos, podendo comprometer a qualidade e quantidade das águas subterrâneas.

Podem ocorrer problemas sérios de garantia de água, condicionando o desenvolvimento econômico da região. Problemas com processos de desertificação são observados nesta Sub-bacia, onde se encontra um dos principais núcleos da Região Nordeste, o núcleo de Gilbués.

### ***Parnaíba 04 (Rio Itaueiras)***

Os biomas Caatinga, Cerrado e zona de transição estão presentes, também, nesta Sub-bacia. É considerada Excelente em termos de águas superficiais, segundo o critério Demanda/Disponibilidade e Demanda/Vazão Média Acumulada, em função da presença de um trecho do rio Parnaíba com vazão regularizada pela Barragem Boa Esperança. Também é a que possui menor reserva explorável, com apenas 3,46m<sup>3</sup>/s, sendo que 14,1% das reservas podem garantir a demanda total da Sub-bacia. As principais demandas são para a irrigação seguida do abastecimento urbano.

No Município de Floriano vivem 52,4% da população da

Sub-bacia; 74,4% vivem nos três Municípios mais populosos. A principal atividade econômica é a produção de banana e melancia. É uma Sub-bacia sem muitos problemas de disponibilidade hídrica subterrânea e superficial em função da vazão regularizada pelo reservatório Boa Esperança. No entanto, a Bacia Hidrográfica do Rio Itaueiras possui uma das menores vazões de estiagem da região. Como na Sub-bacia do Gurguéia, nesta também ocorre a exploração inadequada das águas subterrâneas para fins de abastecimento urbano e irrigação. Apesar de sua boa disponibilidade hídrica, essa Sub-bacia não é bem distribuída espacialmente.

#### ***Parnaíba 05 (Rios Piauí/Canindé)***

Considerada como Confortável de acordo com o critério Demanda/Disponibilidade e Excelente em termos do balanço Demanda/Vazão Média Acumulada. Em termos de águas subterrâneas, 25,9% das reservas podem garantir a demanda total atual. A irrigação é a principal demanda, seguida do abastecimento urbano. Em função das baixas vazões o oxigênio dissolvido apresenta valores baixos devido ao lançamento de esgotos, principalmente nos centros urbanos como Oeiras e São Francisco do Piauí. Ocorre, também, grande exploração das águas subterrâneas com fins de abastecimento urbano e irrigação.

O bioma predominante é a Caatinga e o clima é semi-árido. Nesta Sub-bacia existe um Corredor Ecológico da Caatinga. É a Sub-bacia menos urbanizada e as principais atividades econômicas são a pecuária e a produção de mel e leite. Possui três projetos de irrigação e várias adutoras e açudes construídos e projetados. Tem um bom potencial para a agricultura irrigada; o solo é de boa qualidade para a agricultura. Os principais problemas são o lançamento de esgoto nos corpos de água que já possuem uma vazão de estiagem muito baixa.

#### ***Parnaíba 06 (Rios Poti/Parnaíba)***

Sub-bacia de domínio federal por dividir espaço entre os Estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Sua situação é considerada Excelente em termos de disponibilidade de águas superficiais, de acordo com os critérios Demanda/Disponibilidade e Demanda/Vazão Média Acumulada,

em função, principalmente, da vazão regularizada pelo reservatório Boa Esperança, e 37,4% das reservas subterrâneas podem garantir a demanda total atual. As principais demandas são para o abastecimento, pois é a Sub-bacia mais populosa; 59,5% da população vivem em Teresina, Timon e Crateús. Apresenta a maior carga orgânica estimada por meio da  $DBO_5$ , de 72,54t de  $DBO_5$ /dia contra uma vazão de estiagem de 19,2 m<sup>3</sup>/s.

Foram observados problemas com a salinidade da água subterrânea na região de Croatá. O bioma predominante é a Caatinga e possui duas reservas indígenas. A principal atividade econômica da região é a indústria de transformação e extrativista, a agropecuária com a produção de galinhas e frangos e a produção de mel e leite. Os principais problemas, apesar da excelente disponibilidade hídrica, que ocorre em função da existência de vários açudes e da vazão regularizada pelo reservatório Boa Esperança, são a falta de adutoras para a distribuição dos recursos disponíveis para toda a população residente na Sub-bacia e o lançamento de esgotos domésticos nos rios próximos à Teresina e Crateús. Um projeto de transposição de águas do Poti para o Coreau existente no Ceará pode gerar conflitos de uso nesta Sub-bacia.

#### ***Parnaíba 07 (Rios Longá/Parnaíba)***

É considerada Excelente em termos de águas superficiais, de acordo com os critérios Demanda/Disponibilidade e Demanda/Vazão Média Acumulada e 30,7% da reserva hídrica subterrânea garante a demanda total atual. A principal demanda é para a irrigação seguida da demanda urbana. A carga de  $DBO_5$  igual a 30,77t de  $DBO_5$ /dia é alta, comparada com as outras Sub-bacias. Os biomas predominantes são o Costeiro e o ecótono entre a Caatinga e a Amazônia. Em torno de 22% da população da Sub-bacia vive em Parnaíba, Piri-piri e Campo Maior. As principais atividades econômicas são a pecuária de frango e galinha, produção de leite, rizicultura, lavouras de melancias e tomate, além da atividade de pesca, cata de caranguejo e carcinocultura no setor litorâneo. O principal problema é conciliar a atividade de rizicultura com a pesca e o turismo e o lançamento de carga orgânica de origem nos esgotos sanitários, bem como a carcinocultura com a conservação dos mangues existentes

no Delta do Parnaíba.

Considerando a divisão por Sub-bacias de nível 1, conclui-se que os principais problemas e conflitos pelo uso da água são:

#### ***Alto Parnaíba***

- Degradação da qualidade da água em função do uso inadequado de insumos agrícolas;
- Assoreamento dos cursos de água em função das práticas inadequadas de uso do solo;
- Conflitos entre navegação e geração de energia elétrica;
- Degradação da qualidade da água em função do lançamento de efluentes domésticos e práticas inadequadas de disposição de lixo urbano;
- Exploração inadequada dos aquíferos da região.

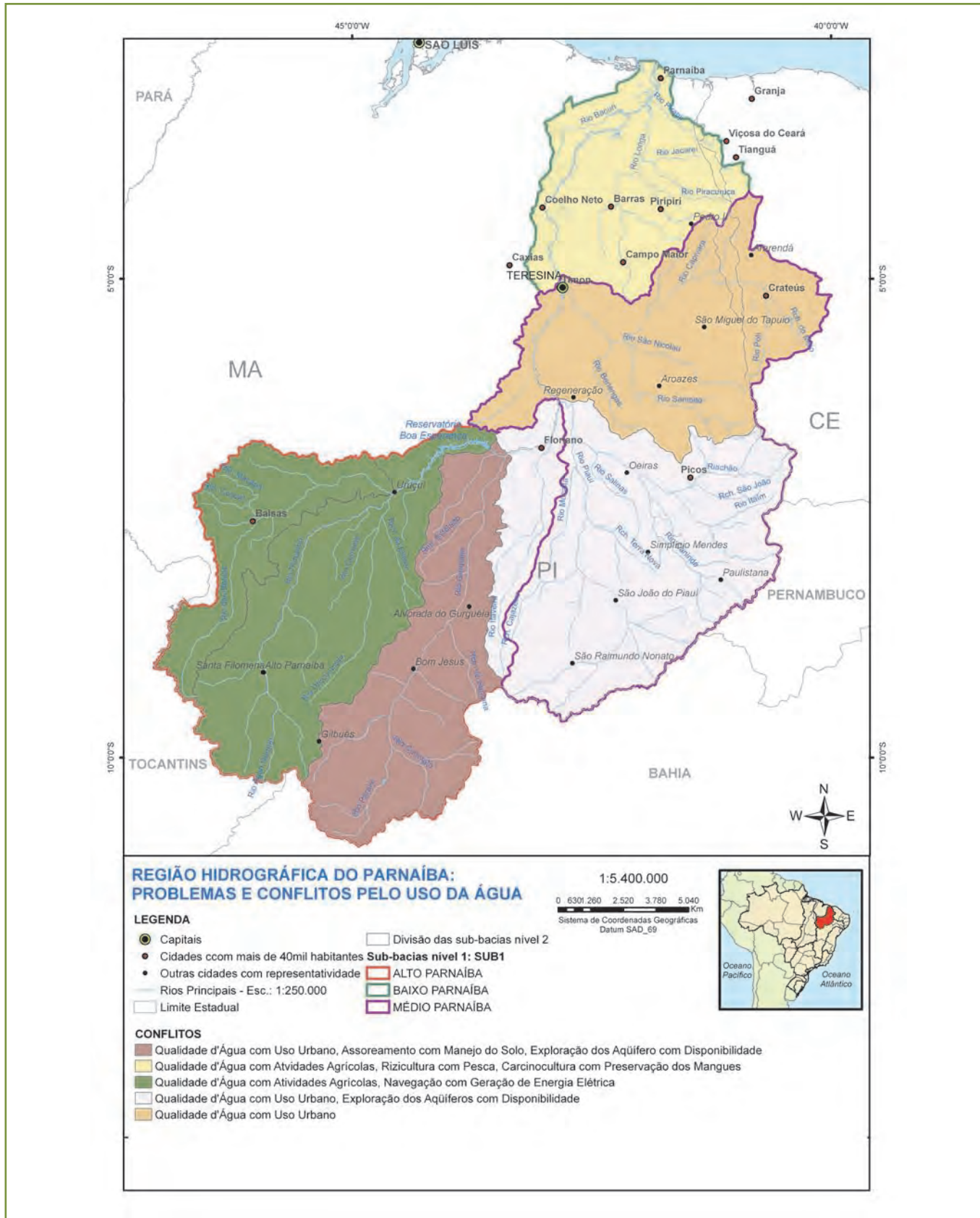
#### ***Médio Parnaíba***

- Degradação da qualidade da água em função do lançamento de efluentes domésticos e práticas inadequadas de disposição de lixo urbano;
- Exploração inadequada dos aquíferos da região;
- Problemas com a salinidade das águas subterrâneas;
- Má distribuição das águas disponíveis, em termos quantitativos.

#### ***Baixo Parnaíba***

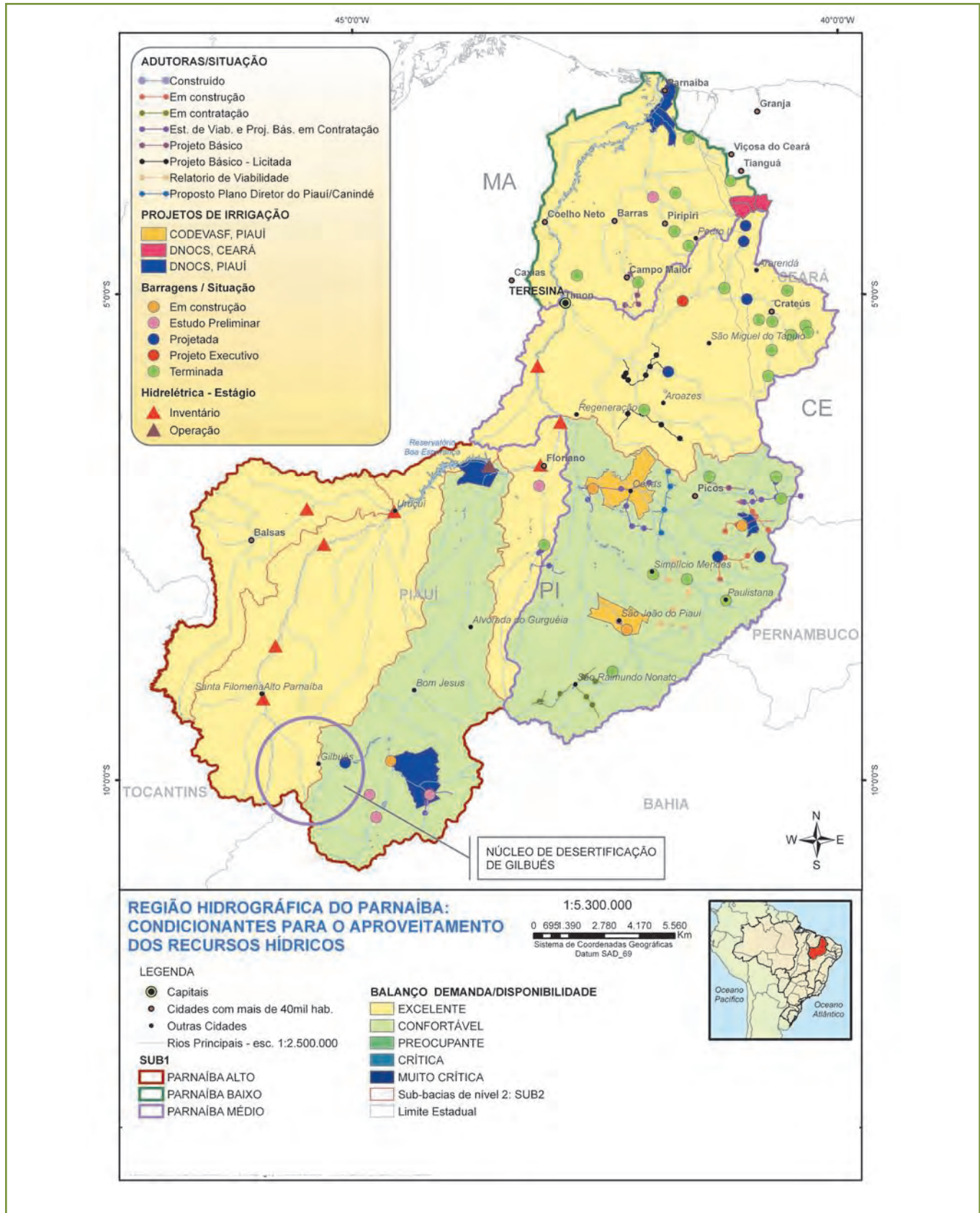
- Conflito entre a rizicultura e a pesca;
- Degradação da qualidade da água em função do lançamento de efluentes domésticos e práticas inadequadas de disposição de lixo urbano;
- Degradação dos mangues em função da carcinocultura sem controle.

A Figura 78 apresenta um panorama dos principais problemas e conflitos pelo uso da água. A Figura 79 mostra as condicionantes para o aproveitamento dos recursos hídricos na Região Hidrográfica do Parnaíba.



Fonte: Bases do PNRH (2005)

Figura 78 - Principais problemas e conflitos pelo uso da água na Região Hidrográfica do Parnaíba



Fonte: Bases do PNRH (2005)

Figura 79 - Condicionantes para o aproveitamento dos recursos hídricos da Região Hidrográfica do Parnaíba

### 5.3 | Vocações Regionais e seus Reflexos sobre os Recursos Hídricos

A Região Hidrográfica do Parnaíba possui uma característica peculiar que é a transição entre os biomas Cerrado, Caatinga e Amazônia. Essa característica ambiental pode ter sido determinante sobre o tipo de povoamento e o desenvolvimento econômico da região. Associado a isto vem o regime diferenciado de precipitação e escoamento nas Sub-bacias. Por um lado, encontram-se Sub-bacias com alto potencial hídrico e por outro, Bacias com baixíssimo potencial. As características de desenvolvimento econômico e social também são diferentes entre estas Sub-bacias.

Na esfera federal o principal projeto desenvolvido na região é o Planap, executado pela Codevasf. Em 6 de janeiro de 2000, a Lei n.º 9.954 ampliou a área de atuação da Codevasf, ao incluir a Região Hidrográfica do Parnaíba em sua área de atuação, passando a Empresa a se denominar Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

Desta maneira, a Codevasf, em colaboração com os demais órgãos públicos federais, estaduais ou municipais que atuam na área, deve elaborar os planos de desenvolvimento integrado da Região Hidrográfica do Parnaíba, indicando os programas e projetos prioritários, com relação às atividades que a própria lei prevê. Assim, foi criado o programa denominado Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Rio Parnaíba – Planap, composto de:

- um inventário de diagnósticos e estudos técnicos realizados por diferentes instituições atuantes na Bacia;
- um Plano de Curto Prazo, visando definir estratégias para que as iniciativas de desenvolvimento parcialmente implantadas, sem orientação e apoio bem definidos, possam ser concluídas de maneira a que as comunidades envolvidas possam ter perspectivas de desenvolvimento futuro; e
- um Plano de Desenvolvimento com ações de médio e longo prazo, incluindo a elaboração do Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MZEE) que é o instrumento de diagnóstico e planejamento, que contribuirá para melhorar os padrões de eficiência, eficácia e

desempenho das ações do governo, em parceria com o setor privado, na promoção do desenvolvimento sustentável.

Outras instituições federais de atuação na região são o DNOCS, com projetos de irrigação, e o Banco do Nordeste, por meio de financiamento às atividades produtivas. Em 2003, o Governo Federal implantou o programa Fome Zero no Estado do Piauí.

Programas como o Proágua, financiado pelo Banco Mundial, investem na construção de açudes e adutoras, além de propiciar o desenvolvimento de conhecimento dos recursos hídricos da região.

Em função das peculiaridades de cada Sub-bacia da Região Hidrográfica do Parnaíba, existem vocações diferenciadas para cada uma delas (Figura 80). A seguir descreve-se as vocações de cada Sub-bacia.

#### *Sub-bacia Parnaíba 01 (Rio Balsas)*

Possui uma vocação agrícola em função do alto potencial hídrico, das altas precipitações pluviométricas e solos característicos de região de Cerrado, propícios para o cultivo de soja e arroz de sequeiro. Observa-se nesta região um forte crescimento econômico em função do cultivo da soja, principalmente no Município de Balsas. No entanto é essencial a adequação das práticas agrícolas e manejo do solo para evitar problemas com a qualidade da água e erosão.

#### *Sub-bacia Parnaíba 02 (Rio Alto Parnaíba)*

Muito semelhante à Sub-bacia Parnaíba 0, possui alto índice pluviométrico e excelente disponibilidade hídrica, fazendo com que sua vocação principal seja a agricultura. Observa-se crescimento econômico no Município de Alto Parnaíba, em função do cultivo da soja. As práticas agrícolas e o manejo do solo devem ser revisados para evitar o comprometimento dos corpos de água em relação ao assoreamento e à sua qualidade.

#### *Sub-bacia Parnaíba 03 (Rio Gurguéia)*

Sua vocação principal é a agricultura com alta produtividade no cultivo da soja. É uma das Sub-bacias mais exploradas em relação ao uso do solo. Há intensa destruição

da mata ciliar do rio Gurguéia, assim como muitos poços jorrantes ao longo deste rio.

#### ***Sub-bacia Parnaíba 04 (Rio Itaueiras)***

Também possui vocação agrícola e uso da irrigação na agricultura, com várias lagoas em que se pratica a rizicultura.

#### ***Sub-bacia Parnaíba 05 (Rio Piauí/Canindé)***

Quase toda a Sub-bacia encontra-se inserida na região de clima semi-árido e no bioma Caatinga. Possui uma vocação voltada à pecuária, principalmente de criação de ovinos/caprinos e galinhas/frango. As questões climáticas favorecem mais a pecuária do que a agricultura, atividade histórica de desenvolvimento e povoamento do Estado do Piauí. É nesta Sub-bacia que se encontra a antiga capital do Estado, o Município de Oeiras, bem como os Municípios representativos, a exemplo de Picos e São Raimundo Nonato. Além da pecuária, desenvolvem-se a apicultura, a produção de leite e a agricultura irrigada.

As vazões são baixas e as chuvas são concentradas em três a quatro meses consecutivos durante o ano, levando à construção de obras hídricas para a garantia de água. Assim, é fundamental a operação adequada e racional da água armazenada de maneira a evitar problemas de salinização.

#### ***Sub-bacia Parnaíba 06 (Rio Poti/Parnaíba)***

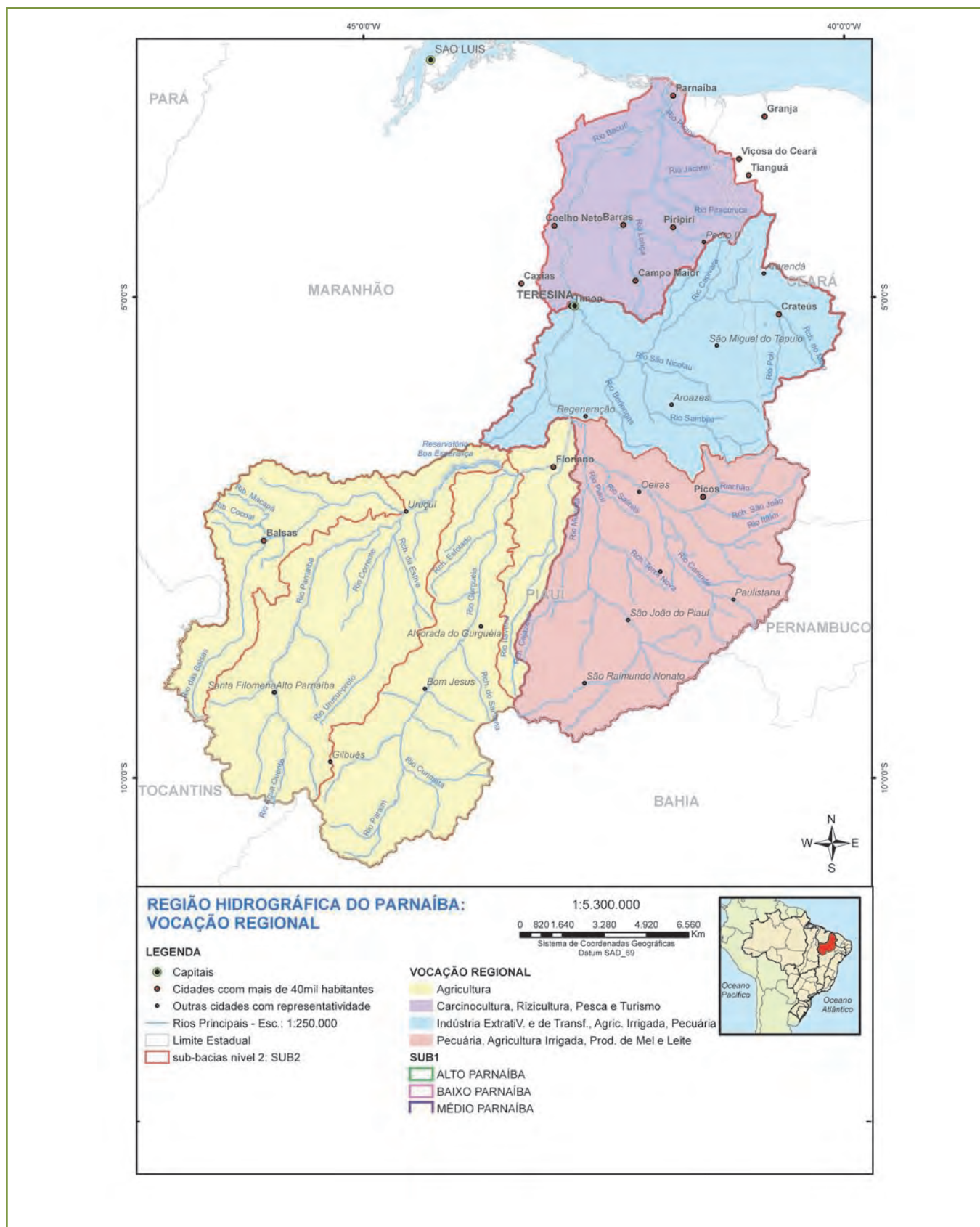
Esta Sub-bacia possui uma vocação mais agrícola em sua parte mais alta, principalmente na produção de leite, cultivo de algodão e feijão, em Crateús e Croata. Já na sua parte mais baixa, onde se encontram os Municípios mais populosos, como Teresina, Timon e Caxias, a vocação é mais para a indústria extrativista e de transformação, bem como a produção de cana de açúcar. Essas atividades podem prejudicar principalmente a qualidade das águas.

#### ***Sub-bacia Parnaíba 07 (Rio Longá/Parnaíba)***

A Sub-bacia possui vocação para a produção de legume e verduras, em especial em sua parte alta, na Chapada da

Ibiapaba. Já na sua parte baixa, a vocação é a rizicultura e o cultivo de soja, em desenvolvimento no Município de Brejo, considerado hoje a nova fronteira agrícola dentro da região. Há, também, atividades de extrativismo vegetal, como a exemplo da cera de carnaúba. Na parte litorânea, a vocação é para as atividades de pesca, cata de caranguejo e turismo no Delta do Parnaíba, além da carcinocultura bem desenvolvida na região, que abastece os mercados de Fortaleza.





Fonte: Bases do PNRH (2005)

Figura 80 - Vocações Regionais da Região Hidrográfica do Parnaíba

Foto: Banco de imagens da Coleção (Dive) do Paratiaba, P. MA)



## 6 | Conclusões

### *Características Gerais*

A Região Hidrográfica do Parnaíba possui características climáticas peculiares, apresentando clima semi-árido em sua porção oriental, sub-úmido em sua porção ocidental e úmido na sua porção sudoeste. Esta peculiaridade influencia a ocupação da região e as atividades econômicas da população residente.

A configuração espacial da Região Hidrográfica do Parnaíba é um reflexo de sua compartimentação geotectônica que, por sua vez, controla os aspectos morfológicos, pedológicos e a organização da drenagem. Encontra-se instalada em duas grandes unidades estruturais: o escudo cristalino (cerca de 15% da área) e a Bacia Sedimentar do Parnaíba (85%), que propicia a ocorrência de aquíferos.

Processos de desertificação em estado avançado são encontrados nesta região. O Município de Gilbués ao sul do Estado do Piauí é apontado como um dos principais Núcleos de Desertificação do Nordeste Brasileiro. Nesta região as práticas de manejo do solo deverão se adequar em função da fragilidade deste ambiente, altamente susceptível às ações antrópicas.

A quantificação da área desertificada ainda não está bem esclarecida. Estudo desenvolvido pela Codevasf (2005c) mostra uma área de 958,79Km<sup>2</sup>, enquanto o IBGE (2004) aponta a área dos três Municípios do núcleo em 7.694Km<sup>2</sup>. Notícias em páginas de internet, relacionadas à ONG's ambientais, indicam uma área de 6.131Km<sup>2</sup>. Conclui-se, a partir disso, ser fundamental a determinação e o monitoramento dessa área para estimar a sua taxa de expansão e definir programas de recuperação e controle das áreas degradadas.

São vários os açudes e adutoras em construção na região, projetados para garantir a oferta hídrica, principalmente no Semi-árido. A Chesf prevê a construção de oito barragens para a geração de energia elétrica, com fornecimento esti-

mado em 817MW de energia para o Nordeste. Estas barragens estão projetadas para serem construídas nos rios Balsas e Parnaíba, com alto potencial para navegabilidade.

### *Características das disponibilidades hídricas*

Com relação às características das disponibilidades hídricas, observa-se que a distribuição espacial das chuvas é diferenciada para as Sub-bacias de nível 1, pois quando o período chuvoso se inicia no Baixo Parnaíba, no Alto Parnaíba está no seu período final. Quanto às vazões, observa-se que, nas Sub-bacias do Alto Parnaíba, elas possuem pouca variabilidade sazonal, enquanto as do Médio e Baixo Parnaíba têm grande variabilidade, apresentando, em alguns postos fluviométricos, valores próximo a zero nos períodos secos, entre junho e dezembro.

Considerando as irregularidades das vazões nos rios da região, tanto temporal, como sazonal, pode-se dizer que a vazão média anual não é um parâmetro confiável para estimar a disponibilidade hídrica, sendo necessária utilização de outras ferramentas.

Para a determinação das disponibilidades hídricas em cada Sub-bacia considerou-se a vazão com 95% de garantia, adicionada das vazões regularizadas pelos reservatórios e das vazões disponíveis para uso em lagos e reservatórios, quando da existência da informação. Entre os dados disponíveis sobre vazão regularizada dos reservatórios da região estão os da Barragem Boa Esperança, no rio Parnaíba. Em Aridas/PI, foram encontradas informações sobre a disponibilidade hídrica de algumas lagoas e reservatórios, relativas ao volume anual utilizável. Essas informações, levantadas em 1995, estão defazadas. É preciso realizar um trabalho de atualização da quantificação destas reservas para cada Sub-bacia da região.

Existem na região muitas lagoas e lagos que são utilizados pela população para pesca e rizicultura. No entanto, informações quantitativas e qualitativas destes ambientes não são disponíveis ou não existem. Estudos abordando aspectos quantitativos e qualitativos destas lagoas e lagos, bem como sua relação com os aquíferos locais, serão fundamentais para as ações de gestão dos recursos hídricos.

Um fator fundamental para a região é a evaporação dos corpos de água e evapotranspiração das superfícies de solo e vegetação, principalmente na porção semi-árida, onde seus valores são muito altos, mesmo comparados com outras regiões do Nordeste. As perdas por evapotranspiração são em torno de 90% nesta região. O monitoramento das variáveis ambientais, como Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Velocidade dos Ventos, Evaporação, entre outras, é fundamental para melhorar a eficiência da utilização da água na agricultura irrigada, bem como estimar a disponibilidade hídrica em Lagoas e Reservatórios.

A região é rica em águas subterrâneas e suas demandas atuais podem ser supridas totalmente com este recurso. No entanto, vêm sendo explorada intensamente e de maneira inadequada com a construção de poços por empresas desqualificadas tecnicamente. Isso ocorre, principalmente, nas Sub-bacias Parnaíba 03 (Gurguéia), Parnaíba 04 (Itaueiras) e Parnaíba 05 (Piauí/Canindé). A fiscalização é precária e não existem, ainda, ações concretas e efetivas de controle desta atividade na região.

Em toda a região, a qualidade da água, tanto superficial como subterrânea, tem sido degradada, ou pela falta de saneamento básico e/ou pela utilização inadequada de agrotóxicos e fertilizantes na agricultura. Os dados de qualidade da água na região são muito escassos e não existe um sistema de monitoramento eficaz e contínuo para se avaliar a situação dos corpos hídricos, visando o seu enquadramento conforme Resolução do Conama n.º 357/2005.

Ainda quanto à qualidade da água na região do Alto Parnaíba, existe a necessidade de uma avaliação sobre o grau de poluição da água por agrotóxicos utilizados na agricultura, bem como de nutrientes como o fósforo e nitrogênio identificando qual a contribuição da atividade agrícola para o aporte deste material aos corpos hídricos.

### ***Principais biomas e ecossistemas***

A Região Hidrográfica do Parnaíba possui uma heterogeneidade natural em função dos biomas existentes, com áreas de Cerrado, Caatinga, Costeiro e transição entre Caatinga-Cerrado e Caatinga-Amazônia. A região é bem representada em termos de Unidades de Conservação, possuindo alguns Parques Nacionais, Estação Ecológica, Área de Proteção Ambiental (APAs), Reservas Particulares e dois Corredores Ecológicos (Caatinga e Jalapão). No entanto, existe deficiência de fiscalização e controle de desmatamentos, queimadas e invasões nestas áreas.

### ***Caracterização do solo, seu uso e ocupação***

Os solos na região são os Latossolos, que apresentam boa fertilidade e são propícios para a agricultura. Os principais usos são para a pecuária, agricultura e urbanização. O cultivo da soja no Cerrado vem se expandindo na região, representando uma das principais economias dos Estados do Piauí e Maranhão. No entanto, algumas práticas inadequadas de manejo do solo associadas aos tipos de solos e características hidrológicas provocam erosão, ocasionando o assoreamento dos cursos de água, observado na calha do rio Parnaíba.

### ***Evolução sociocultural***

Na maioria dos Municípios da região a população está em torno de 20 mil habitantes. Observa-se uma forte concentração populacional nas Sub-bacias Parnaíba 06 (Poti/Parnaíba) e Parnaíba 07 (Longá/Parnaíba), com destaque aos Municípios de Teresina e Parnaíba, os mais populosos da região. Em quase todas as Sub-bacias, a população urbana supera a população rural, sendo a única exceção a Sub-bacia Parnaíba 05 (Piauí/Canindé).

A Sub-bacia Parnaíba 01 (Balsas) apresenta a maior taxa de crescimento entre 1991 e 2000, em especial no Município de Balsas, onde se concentra a riqueza gerada pela atividade agrícola na região, o que atrai migrantes em busca de oportunidades de trabalho.

O IDH da região aumentou entre 1991 e 2000, passando de baixo desenvolvimento para desenvolvimento médio, indicando melhoria no grau de escolaridade e longevidade.

Quanto ao IDH Renda, este permaneceu em baixo desenvolvimento. O índice de Gini, que mede a distribuição de renda, ao contrário do IDH, aumentou em todas as Sub-bacias, indicando aumento da concentração de renda, apesar do aumento da renda *per capita* da população.

Outro fator preocupante é o aumento do percentual de renda das pessoas originadas de transferências governamentais e diminuição da renda oriunda do rendimento do trabalho. Isto pode significar falta de investimentos privados na região e aumento do desemprego, demonstrando a forte dependência da região quanto aos repasses públicos.

As principais atividades econômicas na região são a pecuária (ovinos, caprinos e aves), agricultura (arroz e soja), extrativismo vegetal (Carnaúba) e produção de leite e mel. A indústria é pouco representativa. No Alto Parnaíba se concentram as atividades agrícolas, enquanto que a pecuária e a produção de mel e leite predominam no Baixo e Médio Parnaíba.

A atividade industrial está concentrada nas proximidades de Teresina, entre as Sub-bacias 06 (Poti/Parnaíba) e Parnaíba 07 (Longá/Parnaíba), apesar de algumas unidades industriais nas Sub-bacias Parnaíba 01 (Balsas) e Parnaíba 02 (Alto Parnaíba). A atividade de carcinocultura se concentra no Baixo Parnaíba em regiões de mangues e apicuns. A rizicultura é comum na região, principalmente na sua porção oeste, ao longo do Estado do Maranhão. O extrativismo vegetal predomina na Sub-bacia Parnaíba 07 (Longá/Parnaíba), com a exploração da Carnaúba.

Com relação aos serviços públicos, houve um crescimento entre 1991 e 2000 em todas as Sub-bacias, destacando o crescimento dos serviços de fornecimento de energia elétrica. Apesar do crescimento, os índices continuam baixos, principalmente os de abastecimento de água, com percentuais em torno de 40% de unidades com rede de água, com exceção dos Municípios mais populosos, como Teresina e Parnaíba. Os piores índices são os de coleta de esgoto, com valores em torno de 9% de unidades com coleta, à exceção da região de Crateús, no Ceará, onde os índices são de 16% a 27% de unidades residenciais.

Os serviços de coleta de lixo estão em torno de 15% de unidades domiciliares atendidas, em quase toda a Região

Hidrográfica, com destaque aos Municípios polarizadores como Balsas, Picos, Floriano, Crateús, Parnaíba e Teresina, com índices em torno de 80%.

No entanto, o fato de possuir coleta de esgoto ou lixo, não significa que estes estão sendo tratados e dispostos adequadamente na região, evitando a contaminação dos corpos de água. Ações institucionais são fundamentais na região para a melhoria das condições sanitárias, desde investimentos em sistemas de coleta e tratamento de resíduos líquidos e sólidos até campanhas permanentes de conscientização.

Um indicativo da precariedade do saneamento básico é a ocorrência de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias, em função do uso da água contaminada por vetores da hepatite, esquistossomose, cólera, entre outras. A região do Baixo Parnaíba apresenta os maiores índices de óbitos desta natureza. Ali se concentra o maior contingente populacional, mas os sistemas de coleta de esgotos e distribuição de água são precários.

Um aspecto que chama a atenção é a morbidade por doenças do sistema circulatório que supera a maioria dos casos de óbitos na região, apresentando o maior índice na Sub-bacia do Alto Parnaíba. Este fato pode estar relacionado ao manejo inadequado de agrotóxicos pelos agricultores da região. No entanto, é uma hipótese que precisa ser investigada com mais cuidado.

#### ***Desenvolvimento econômico regional e usos da água***

As principais demandas de água na região são para o abastecimento humano, irrigação e dessedentação de animais.

De maneira geral a região possui boa disponibilidade hídrica, tanto superficial, como subterrânea, sendo suficiente para garantir a demanda atual. O balanço demanda e disponibilidade hídrica superficial aponta uma situação Excelente em quase todas as Sub-bacias, com exceção das Sub-bacias Parnaíba 03 (Gurguéia) e Parnaíba 05 (Piauí/Caлиндé), que apresentam condição Confortável. Quanto ao critério Demanda/Vazão Média Anual, todas as Sub-bacias apresentam condição Excelente. O balanço demanda e disponibilidade de água subterrânea, aponta suficiência para garantir as demandas atuais.

Em toda a região, predominam os usos da água para fins domésticos e lançamento de efluentes. No Alto Parnaíba existe também o uso da água para a navegação e para a geração de energia elétrica. No Médio Parnaíba, o uso em potencial é para a irrigação e a indústria, nas proximidades de Teresina. Na Sub-bacia Baixo Parnaíba a água é utilizada para a irrigação, pesca, carcinocultura e turismo.

### ***Histórico dos conflitos pelo uso da água***

Os principais conflitos que existem na região são entre a navegação com a geração de energia elétrica no rio Parnaíba e a pesca com a rizicultura, nas lagoas. Neste caso, as ações de gestão são suficientes para resolver os conflitos de maneira racional.

### ***A implantação da política de recursos hídricos***

Todos os Estados integrantes da Região Hidrográfica já possuem suas leis de recursos hídricos. Há situações em estágio mais avançado, com a criação de comitês de bacias e sistemas de outorga implantados, como no Ceará. No Piauí e no Maranhão, há processos de implantação dos instrumentos de gestão.

Sendo o rio Parnaíba de domínio da União, a outorga vem sendo fornecida pela ANA. No Piauí, foi criado o Comitê do Açude Bocaina como organismo colegiado local.

### ***Análise de conjuntura***

Os principais problemas com os usos exclusivos da água na região são a degradação da qualidade da água pelo uso exclusivo de lançamento de efluentes e a dificuldade de implantação de uma hidrovía em função da construção do reservatório Boa Esperança.

Os principais conflitos e problemas com os usos da água são a degradação da qualidade da água devido o lançamento de efluentes, além do manejo inadequado de insumos agrícolas. O uso inadequado do solo provoca o assoreamento dos corpos de água, principalmente no rio Parnaíba. Existem conflitos entre a navegação e a geração de energia elétrica e a exploração inadequada dos aquíferos, principalmente nas Sub-bacias Parnaíba 03 (Gurguéia), Parnaíba 04

(Itaueiras) e Parnaíba 05 (Piauí/Canindé) e, nas lagoas, há conflitos entre rizicultores e pescadores. A carcinocultura degrada os mangues do Delta do Parnaíba.

Alguns projetos e programas relacionados aos recursos hídricos estão em execução na região: Planap/Codevasf, Proágua, PAN-Brasil, Fome Zero, ZEE Baixo Parnaíba, entre outros. No caso do Planap/Codevasf, é fundamental a interseção entre as suas áreas de atuação com as Sub-bacias da Região Hidrográfica do Parnaíba, de forma a compatibilizar as ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos com as ações da Codevasf na região.

No Alto Parnaíba, a vocação regional e os usos da água, voltam-se para a agricultura de sequeiro, atividade que utiliza a água precipitada e não depende de irrigação, apesar de existirem algumas propriedades que utilizam desta prática. Mas a principal utilização da água para esta atividade é a navegação, nos rios Parnaíba e Balsas, para o escoamento das safras de soja e arroz. O transporte hidroviário diminui os custos com o escoamento das safras para os portos da região.

No Médio Parnaíba, a vocação principal é a pecuária, na Sub-bacia do Piauí Canindé, principalmente de ovinos e caprinos, enquanto que na Sub-bacia Parnaíba 06 (Poti/Parnaíba) a vocação é para atividades industriais e extrativistas, na sua parte baixa, próximo à Teresina, e agrícola, com irrigação em sua parte alta, próximo a Crateús. A agricultura irrigada é uma prática que vem crescendo nesta região em virtude das baixas precipitações e solos com boa fertilidade.

No Baixo Parnaíba existem várias atividades, já que a Sub-bacia mais populosa. As atividades vão desde a agricultura irrigada, atividade industrial, extrativismo, pesca, turismo, rizicultura e carcinocultura. As atividades que mais utilizam água são as de rizicultura, que ocorre nas lagoas, de carcinocultura, que utiliza os mangues do Delta do Parnaíba, e a de irrigação de hortaliças e frutas.

### ***Análise da lista de atores e variáveis***

As cinco variáveis mais relevantes para a região são os *Eventos Hidrológicos Críticos, o Clima, Investimento em Infra-Estrutura, Enquadramento dos Corpos de água e a Exis-*

*tência de Planos de Recursos Hídricos*, todos com alto grau de intensidade, impacto e incertezas. Os eventos hidrológicos críticos estão associados ao clima da região: ocorrem secas ou cheias, e seu impacto depende muito de infraestrutura hídrica existente e da forma de ocupação da terra, fatores extremamente importantes para a região.

A infraestrutura de saneamento básico na região é precária e repercute sobre a qualidade da água, sendo perceptível pelos atores sociais, justificando assim a relevância do enquadramento dos cursos de água. A existência de planos de recursos hídricos é considerada relevante, uma vez que eles traçarão as diretrizes para a infraestrutura hídrica, para o enquadramento dos cursos de água e para a gestão dos recursos hídricos na região.

Interessante notar, com relação aos atores sociais, a relevância dos *Empresários do Ramo Imobiliário Ribeirinho e Estuarino*, demonstrando novamente a preocupação com a ocupação da terra, principalmente nas margens dos rios e na região do Delta do Parnaíba. Outros atores mais relevantes são as *Empresas de Energia Elétrica, Empresários da Indústria do Turismo e os Infratores*, com tendência de aumento da potência.

#### ***Questões prioritárias, programas e diretrizes***

Durante o Seminário Regional do Parnaíba foram definidas questões prioritárias para a região, bem como programas e diretrizes. Com relação à gestão dos recursos hídricos, houve uma grande preocupação com o fortalecimento institucional, principalmente com relação à capacitação dos recursos humanos. Quanto ao meio ambiente, a maior preocupação foi com os recursos hídricos subterrâneos, que vêm sofrendo degradação, tanto em termos de qualidade, quanto de quantidade. Também houve preocupação com o desmatamento da mata ciliar e do assoreamento dos rios e reservatórios. Já em termos de usos múltiplos, a maior preocupação foi com o setor de saneamento, haja vista a precariedade em que se encontra a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e líquidos na região. Para cada questão prioritária foram traçados programas e diretrizes, base para o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e guia para as ações relacionadas aos recursos hídricos na região.

Foto: Banco de Imagens da Codevasf (Delta do Parnaíba, PI/MA)





# Referências

- Almeida, F. F. M. **O Cráton do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências. Brasil: 1977. 7(4): 349-364
- ANA. Agência Nacional de Águas. **A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos**. Brasília: 2005. 57p.
  - \_\_\_\_\_. **Diagnóstico hidro-ambiental das Bacias Hidrográficas dos Rios Poti e Longá** (versão 1.0 – Preliminar). Brasília: 2004. 36p.
  - \_\_\_\_\_. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: 2005. 134p.
  - \_\_\_\_\_. **Gestão dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Poti e Longá. Relatório Final: Subgrupo 1: Hidrologia**. Brasília: 2004. 93p.
  - \_\_\_\_\_. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: 2005. 80p.
  - \_\_\_\_\_. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil**. Brasília: 2005. 177p.
- Aridas/PI. **Tema 3: Proposta de conservação de recursos hídricos e de meio ambiente do Estado do Piauí**. Piauí: 1995. 70p.
- CABY, R., SIAL, A.N., ARTHAUD, M. & VAUCHEZ, A. *Crustal evolution and the Brazilian orogeny in Northeast Brazil*. In: **The West African Orogens and Circum-Atlantic Correlatives** (Dallmeyer, R.D. & Lécorché, J.C.P.L., eds). Springer Verlag, Berlin: 1991. 373-397.
- CASTRO, A.A.J.F., MARTINS, F.R., FERNANDES, A.G.. **The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil**. **Edinburgh Journal of Botany**. Edinburgh: 1998. Vol.55, n.3, pp.455-72.
- CASTRO, A.A.J.F., MARTINS, F.R., TAMASHIRO, J.Y., SHEPHERD, G.J.. **How rich is the woody flora of Brazilian cerrados?** **Annals of the Missouri Botanical Garden**. Saint Louis: 1999. Vol.86, n.1, pp.192-224
- CASTRO, A.A.J.F. **Cerrados do Brasil e do Nordeste: considerações sobre os fatores ecológicos atuantes, ocupação, conservação e fitodiversidade**. Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza: abr./jun de 1996. vol.27, n.2, pp.183-205
  - \_\_\_\_\_. *Cerrados do Brasil e do Nordeste: produção, hoje, deve também incluir manutenção da biodiversidade*. In: Benjamin, A.H.; SÍCO-LI, J.C.M. (eds.). **Agricultura e meio ambiente**. São Paulo: IMESP, 2000. pp.79-87
- Chesf. Companhia de Hidroeletricidade do rio São Francisco. **Inventário hidrelétrico da Bacia do Rio Parnaíba: Relatório Condensado**. Brasília: 2003. 50p.
- CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba. **Plano de Ação para a Bacia do Rio Parnaíba – Planap. Relatório Preliminar**. Brasília: 2005, 74p.
  - \_\_\_\_\_. **Plano de Ação para a Bacia do Rio Parnaíba – Planap. Análise multitemporal de uso da terra na macrorregião de desenvolvimento do cerrado: Anos 2001 /2003**. Brasília: 2005. 103p.
  - \_\_\_\_\_. **Plano de Ação para a Bacia do Rio Parnaíba – Planap. Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba**. Brasília: 2005. CD-ROM
  - \_\_\_\_\_. **Caracterização do Vale do Parnaíba**. Disponível em: [http://www.codevasf.gov.br/menu/os\\_vales/vale\\_do\\_parnaiba](http://www.codevasf.gov.br/menu/os_vales/vale_do_parnaiba). Acesso em 14.nov.2005.
  - \_\_\_\_\_. **Plano de Ação para a Bacia do Rio Parnaíba – Planap**. Banco de Dados. Brasília: 2005. CD-ROM
- Conama. **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005**. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. 23p.
- CPRM. Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais. Geologia Básica. Mapas Digitais: Geológicos, Metalogenéticos, Hidrogeológicos. **Projeto Caxias. Folha Caxias SB.23-X-B. Estados do Piauí e Maranhão**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geo/relpopup.htm>
  - \_\_\_\_\_. **Projeto Jaguaribe SW. Folha Jaguaribe SW SB.24-Y. Estados: Ceará, Pernambuco e Piauí**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geo/relpopup.htm>
  - \_\_\_\_\_. **Projeto Curimatá. Folha Curimatá/ Corrente\*/ Xique-Xique\*. SC.23-Z-A/Y-B\*/Z-B\***. Estados: Bahia e Piauí. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geo/relpopup.htm>

- DINERSTEIN, E.; OLSON, D.M.; GRAHAM, D.J.; WEBSTER, A.L.; PRIMM, S.A. **A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean**. The World Bank. Washington, DC, USA: 1995.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Recursos Hídricos na Bacia do Atlântico – Vertente Norte/Nordeste**. Volume V. Rio de Janeiro: 1998.
- FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. Companhia Editora Nacional. São Paulo: 1971.
- GÓES, A.M.O. e FEIJÓ F.J. **Bacia do Parnaíba**. Boletim de Geociências da Petrobrás. Brasil: 1994. 8 (1), p. 57-67.
- HIDROWEB. **Base de dados hidrológicos**. Agência Nacional de Águas – ANA. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>
- Ibama. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente. **Ecosistemas Brasileiros**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/cerrado.htm>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – Dimensão ambiental – Terra**. Brasil: 2004. pp. 31-84
- \_\_\_\_\_. **Malha municipal digital do Brasil: Base de Informações Municipais 4**. Brasil: 2003.
- \_\_\_\_\_. **Mapas interativos**. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br>. Acesso em: 21.nov.2005.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Ecorregiões Aquáticas do Brasil**. Brasília: v 1.0, março/2005. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável. **Projeto-Piloto Zoneamento Ecológico-Econômico do Baixo Rio Parnaíba – 1a Aproximação**. Brasília: 2005. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. **Ecosistemas Aquáticos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/srh/pnrh/document/docbase/panset/doc/ecossis.doc>
- \_\_\_\_\_. **Banco de Dados: Cenários para o bioma Caatinga**. Brasília: 2004. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos. Documento Base de Referência**. Brasília: 2003. Cap. 5, p. 125-282.
- \_\_\_\_\_. **Plano diretor de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Canindé/Piauí, no Estado do Piauí – Tomo I – Diagnóstico**. Vol. 10. Cap. 2. Piauí: 2000. 46p.
- \_\_\_\_\_. **Plano diretor de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Canindé/Piauí, no Estado do Piauí – Tomo I – Diagnóstico**. Vol. 2. Cap. 2. Piauí: 2000a. 76p.
- MT. Ministério dos Transportes. **Informações detalhadas sobre o Rio das Balsas**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/hidro/detriobalsas.htm>
- PNRH. Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Informações: Região Hidrográfica do Parnaíba. I Reunião com consultores regionais**. Brasília: v 1.1, junho/2005. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. **Informações: Regiões Hidrográficas (Informações Complementares). I Reunião com consultores regionais**. Brasília: v 1.1, julho/2005a. CD-ROM.
- PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2004**. Lisboa: 2004. 285p.
- SALVIANO, A. A. C., LIMA, M. G., et al. *Produção de fitomassa de leguminosa em área degradada, em Gilbués, PI*. In: **Resumo do Projeto e das Atividades do NUPERAD em Gilbués-PI**. Governo do Estado do Piauí. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Semar. Piauí: Set/2005. CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. *Recuperação de área degradada com práticas vegetativas, em Gilbués, PI*. In: **Resumo do Projeto e das Atividades do NUPERAD em Gilbués-PI**. Governo do Estado do Piauí. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semar). Piauí: Set/2005. CD-ROM.
- Semar/ANA. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí/Agência Nacional de Água. **Atlas do abastecimento de água do estado do Piauí – Abastecimento de sedes municipais com menos de 5 mil habitantes. Resumo Executivo**. Teresina: 2005. 38p.
- SEMARH. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí. **II Seminário sobre Desenvolvimento Sustentável dos Cerrados no Piauí**. Teresina: 2004.
- SRH-CE. Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. **Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos: FASE I – Elaboração do diagnóstico, dos estudos básicos e dos estudos de viabilidade do eixo de integração da Ibiapaba**. Fortaleza: 2000. 243p.
- \_\_\_\_\_. **Comitês de Bacias**. Disponível em: <http://www.srh.ce.gov.br/comites.asp>





DÉCADA BRASILEIRA  
DA ÁGUA  
2005-2015

Apoio:



Patrocínio:



Realização:

Ministério do  
Meio Ambiente

